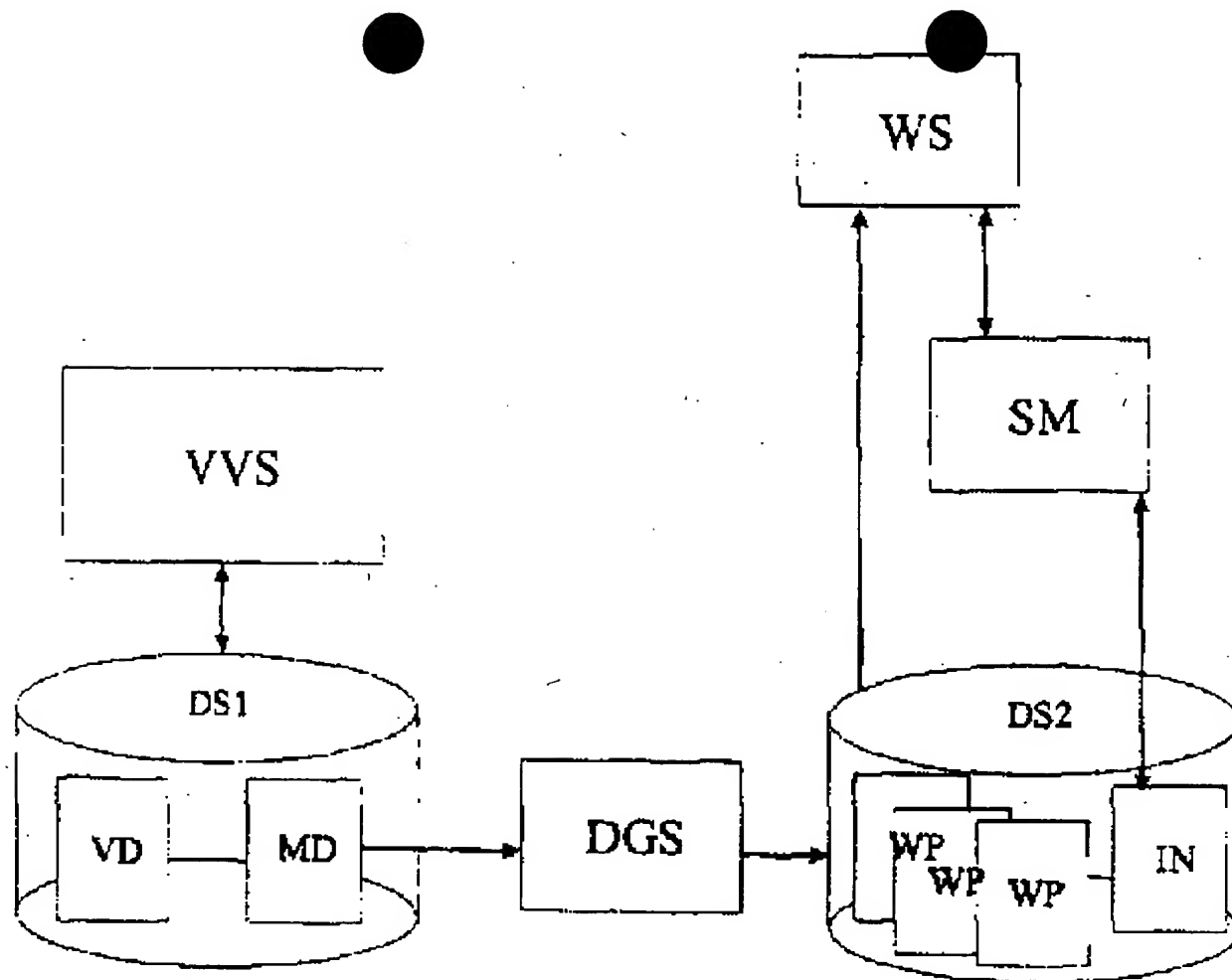


AN: PAT 2001-139192
TI: System for documentation, archiving and locating re-useable software components has version management system, central documentation generation system, search engine, web server
PN: **DE19926370-A1**
PD: 14.12.2000
AB: NOVELTY - The system has a version management system (VVS) designed to hold data files in a first data file system (DS1) in various versions and additionally the respective current versions of the respective data files as master copies, a central documentation generation system (DGS), a search engine (SM) and a web server (WS) enabling interrogation of an index.;
USE - For documentation, archiving and location of re-useable software components over a network, esp. the Internet.
ADVANTAGE - Improved locatability of re-useable software components is achieved. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram representation of a system for documenting, archiving and locating re-useable software components version management system VVS first data file system DS1 central documentation generation system DGS search engine SM web server WS .
PA: (ALLM) ABB RES LTD;
IN: UHL A;
FA: **DE19926370-A1** 14.12.2000;
CO: DE;
IC: G06F-017/00; G06F-017/30;
MC: T01-H07C5E; T01-H07C5S; T01-J11C1; T01-J20B2;
DC: T01;
FN: 2001139192.gif
PR: DE1026370 10.06.1999;
FP: 14.12.2000
UP: 21.03.2001

THIS PAGE BLANK (USFTL)



THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 26 370 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
G 06 F 17/30
G 06 F 17/00

②① Aktenzeichen: 199 26 370.1
②② Anmeldetag: 10. 6. 1999
④③ Offenlegungstag: 14. 12. 2000

DE 199 26 370 A 1

⑦① Anmelder:
ABB Research Ltd., Zürich, CH

⑦④ Vertreter:
Miller, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 64668 Rimbach

⑦② Erfinder:
Uhl, Axel, Dipl.-Inform., 69115 Heidelberg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 42 35 193 C2
DE 197 12 946 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

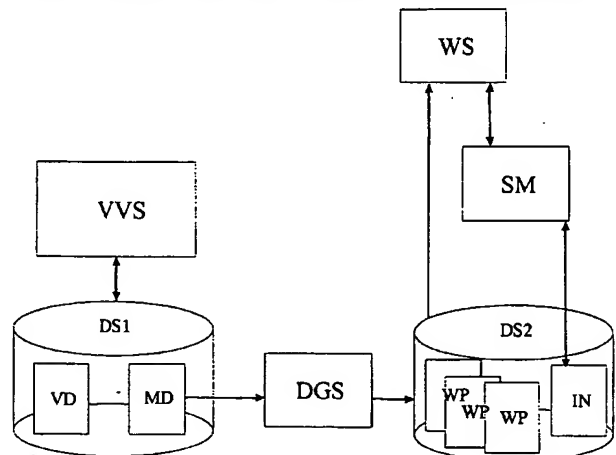
⑤④ System zur Dokumentation, Archivierung und zum Auffinden wiederverwendbarer Software-Komponenten

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein System zur Dokumentation und Archivierung wiederverwendbarer Software-Komponenten und zum Auffinden der Software-Komponenten über ein Netzwerk, insbesondere das Internet. Zur Verbesserung der Auffindbarkeit wird ein System vorgeschlagen, bei dem

a) ein Versionsverwaltungssystem (VVS) vorhanden ist, das dafür eingerichtet ist, in einem ersten Dateisystem (DS1) Dateien (VD) in unterschiedlichen Versionen und zusätzlich den jeweils aktuellen Stand der jeweiligen Datei (VD) als Master-Kopie (MD) zu halten,

b) an einer zentralen Stelle ein Dokumentationsgenerierungssystem (DGS) vorhanden ist, das dafür eingerichtet ist, aus den Master-Kopien (MD) HTML-Dokumente (WP) zu erzeugen und in ein zweites Dateisystem (DS2) abzulegen,

c) eine Suchmaschine (SM) vorhanden ist, die dafür eingerichtet ist, jeweils nach einer solchen Dokumentationsgenerierung einen zur Menge der dabei erzeugten HTML-Dokumente (WP) gehörigen Index (IN) zu erstellen, und
d) ein Webserver (WS) vorhanden ist, der mittels der Suchmaschine (SM) eine Anfrage an einen Index (IN) ermöglicht, und der als Suchergebnis Verweise auf die die Suchkriterien erfüllenden HTML-Dokumente (WP) liefert, die durch Auswahl abrufbar sind.



DE 199 26 370 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein System zur Dokumentation, Archivierung und zum Auffinden wiederverwendbarer Software-Komponenten.

Wiederverwendung von Software-Komponenten spielt eine zentrale Rolle beim Software-Entwurf. Die Herausforderungen lassen sich im wesentlichen in zwei Gruppen klassifizieren. Auf der einen Seite muß beim Entwurf von Komponenten deren Wiederverwendbarkeit vorbereitet werden. Auf der anderen Seite müssen so gewonnene Komponenten auffindbar und zugreifbar für die Wiederverwendung gemacht werden. Auf beiden Seiten entsteht ein Aufwand, der hoffnungsweise geringer ist als der bei der Neuerstellung der betreffenden Komponente anfallende Aufwand; besonders, wenn die Zahl der Wiederverwendungen einer Komponente steigt.

In modernen Softwareentwicklungsumgebungen existieren Werkzeuge, mit denen aus dem Quellcode von Softwarekomponenten Dokumentation generiert werden kann. Beispiele für solche Werkzeuge sind javadoc, cdoc and idldoc, die respektive HTML-Dokumentation für Java-, C/C++- und IDL-Quellcode erzeugen.

Umgebungen, in denen mehrere Entwickler Software erstellen, werden typischerweise von Konfigurationsverwaltungssystemen unterstützt. Diese sorgen für die Versionierung von Quellcode und Dokumenten, regeln Aspekte beim Erstellen und Konfigurieren von auslieferbaren Produkten und unterstützen in der Regel eine räumlich verteilte Entwicklung. Bekannte Produkte in diesem Bereich sind z. B. ClearCase, PVCS oder Continuus.

Wiederverwendung erfolgt heute auf Basis von Software-Frameworks, -Komponenten und -Bibliotheken. Ein bei jeglicher Art der Wiederverwendung bestehendes Problem trifft auch auf diese Technologien zu: nämlich die Lösung der Frage, wie ein Entwickler, der eine Komponente, einen Algorithmus oder eine Funktionalität sucht, diese aus der Menge der in einem Unternehmen vorhandenen oder der extern kommerziell oder frei verfügbaren Angebote auffinden kann.

Derzeit werden kommerziell verfügbare Komponentenbibliotheken zunehmend über elektronische Vertriebswege, wie das Internet angeboten und verkauft. Die Auffindbarkeit hängt hier von der vom Vertreiber angebotenen Beschreibung auf der zugehörigen Webseite ab.

Unternehmensinterne Wiederverwendung von Softwarekomponenten gestaltet sich noch schwieriger, besonders wenn in einem Unternehmen an verschiedenen Stellen unabhängig voneinander Software entwickelt wird. Dann gibt es für die Entwickler in der Regel keine Möglichkeit, Komponenten aus anderen Projekten, Abteilungen oder Geschäftsbereichen aufzufinden, um sie in einem anderen Projekt wiederzuverwenden.

Information zum Thema Konfigurationsverwaltungssystem ist zu finden in:

a) Software Configuration Management: Coordination for Team productivity by Wayne Babich, Addison-Wesley, 1986, ISBN 0-201-10161-0

b) Methods and Tools for Software Configuration Management by David Whitgift, John Wiley & Sons Ltd., November 1991, ISBN 0-471-92940-9

c) Configuration Management: The Changing Image by Marion Kelly, McGraw-Hill, UK, 1995, ISBN 0-07-707977-9

d) Software Configuration Management by Ronald Berlack, Wiley Series in Software Engineering Practice John Wiley & Sons, July 1991, ISBN 0471530492

e) Software Configuration Management: An Investment in Product Integrity by Edward H. Bersoff, Vilas D. Henderson, Stanley G. Siegel Prentice Hall, May 1980, ISBN 0138217696

f) Practical Software Configuration Management: The Latenight Developer's Handbook by Tim Mikkelsen & Suzanne Pherigo Prentice Hall, April 1997, ISBN 0132408546

Die Generierung von Dokumentation aus dem Source alleine genügt nicht. Sie ist dadurch nicht für alle potentiellen Verwender zugreifbar. Werkzeuge wie javadoc liefern also zwar einen entscheidenden Beitrag, reichen jedoch nicht aus. Die Dokumentation ist nicht global auffindbar, und der Prozeß für die Generierung ist nicht geregelt. Ohne diese regelmäßige und häufige Neugenerierung der Dokumentation aus den Quellen sind die entstandenen Dokumente rasch veraltet.

Weiterhin ist die Dokumentation nur dann sinnvoll, wenn zentral Anfragen, z. B. stichwortbasiert oder strukturbasiert (z. B. "alle Komponentenpaare, die eine bestimmte Beziehung zueinander aufweisen"), möglich sind, die dann zu den passenden Komponenten im Archiv führen. Heutige Lösungen bieten dies nicht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Lösung des Problems der Auffindbarkeit wiederverwendbarer Software-Komponenten anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein System zur Dokumentation, Archivierung und zum Auffinden von Software-Komponenten mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Das System basiert auf einer Zusammenführung der vier technologischen Komponenten Konfigurationsverwaltungssystem, Dokumentengenerierungswerkzeug, Webserver und Suchmaschine.

Das Konfigurationsverwaltungssystem sorgt dafür, daß Quellen aus verschiedenen Projekten von verschiedenen verteilten Standorten aus bearbeitet, gepflegt und weiterentwickelt werden können. Es wird dadurch möglich, an zentraler Stelle die Quellcodes zusammenzuführen.

Auf den zusammengeführten Quellen können dann Werkzeuge zur Generierung der Dokumentation angewendet werden. Diese Werkzeuge erstellen aus der Struktur des Sourcecodes und den Kommentaren im Sourcecode Archive von HTML-Seiten, welche die Beschreibungen sämtlicher Komponenten und deren Beziehungen untereinander dokumentieren.

Das Archiv wird durch einen Webserver den zur Verwendung zugelassenen Entwicklern bereitgestellt. Diese können die HTML-Seite durch einen gewöhnlichen Webbrowser (Netscape, Internet Explorer) abrufen.

Durch den Einsatz einer Suchmaschine auf dem erzeugten Archiv kann in regelmäßigen Abständen der Archivbestand indiziert werden, so daß er für die Anfragesteller per Stichwort durchsuchbar wird. Somit können Anfragen unmittelbar interaktiv beantwortet werden; wobei das Anfrageergebnis im Rahmen der zwischen den Indizierungsläufen liegenden Zeit korrekt und vollständig ist.

Mit gängigen Betriebssystemen ist es möglich, die Erzeugung der Dokumentation und des Suchindexes in regelmäßigen Abständen (z. B. jede Nacht) automatisch durchführen zu lassen. Somit werden die Entwickler, die wiederverwendbare Komponenten bereitstellen, von der Aufgabe entbunden, die Komponentenbeschreibung anderweitig publizieren zu müssen. Der sowieso durch den Entwicklungsprozeß vorgeschriebene Weg, die Quellen in das Konfigurationsverwaltungssystem einzuspielen, bringt somit die Verteilung und Auffindbarmachung der Komponentenbeschreibung auf-

tomatisch mit sich.

Die Erfindung ist zunächst allgemein anwendbar auf Umgebungen, für die folgendes zutrifft:

- Das Konfigurationssystem kann eine vollständige 5
Kopie der Quellen an einem Ort zugreifbar machen.
Dies ist die Voraussetzung dafür, daß die existierenden
Dokumentationsgenerierungswerkzeuge ihre Arbeit
verrichten können. Ist diese Randbedingung nicht ge- 10
geben, so müßte ein eigens auf das Konfigurationsma-
nagementsystem angepaßtes Werkzeug zur Dokumen-
tationsgenerierung erstellt werden.
- Das Dokumentationsgenerierungswerkzeug erzeugt 15
HTML-Seiten und kann diese in einem Dateisystem
persistent ablegen.

Somit können die generierten Seiten über einen Webserver zugreifbar gemacht werden.

Konkret erfüllen diese Anforderungen die vorgenannten Generierungswerkzeuge javadoc, ccdoc und idldoc, außerdem beispielsweise die Konfigurationsverwaltungssysteme ClearCase, Continuuus, PVCs, RCS, CVS, SCCS sowie ein bei der Fa. ABB entwickeltes, auf RCS basierendes Werkzeug Xtools. Als Betriebssystem kommen alle in Frage, die einen zeitgesteuerten Batchbetrieb ermöglichen und auf denen vorgenannte Konfigurationsverwaltungs- und Dokumentationsgenerierungswerkzeuge laufen. Hierzu zählen unter anderem sämtliche Unix-Varianten, aber auch Windows 95, 98 und NT.

Eine weitere Erläuterung des vorgeschlagenen Systems und seiner Arbeitsweise erfolgt nachstehend anhand der Fig. 1.

Fig. 1 zeigt in schematisierter Darstellung die wesentlichen Komponenten des Systems.

Ein Konfigurations- oder Versionsverwaltungssystem VVS hält unterschiedliche Versionen von Dateien VD in einem ersten Dateisystem DS1, zusätzlich eine "Master-Kopie" MD für alle Dateien, also jeweils die aktuellste Version, auch "Kopf" (engl. "Head") genannt.

Aus der Master-Kopie MD erzeugt ein Dokumentationsgenerierungssystem DGS HTML-Seiten WP. Dabei werden die erzeugten HTML-Dokumente WP wiederum in ein zweites Dateisystem DS2 abgelegt. DS2 kann dabei, muß aber nicht identisch mit DS1 sein.

Auf den Dokumenten WP im zweiten Dateisystem DS2 setzen nun zwei Systeme auf: zum einen ein Webserver WS, der den direkten Zugriff auf alle erzeugten Dokumente WP erlaubt, außerdem eine Suchmaschine SM, welche zwei Aktivitäten verfolgt. Zum einen erstellt die Suchmaschine SM nach jeder Dokumentationsgenerierung einen Index IN. Zum anderen ist die Suchmaschine SM in den Webserver WS so eingebunden, daß eine Anfrage an den erstellten Index IN per Webzugriff möglich ist. Die Suchergebnisse werden dabei so als Webseite präsentiert, daß die gefundenen Dokumente wie bei Internet-Suchmaschinen üblich als Verweise eingefügt werden, die z. B. durch Anklicken direkt zum entsprechenden Dokument führen.

In einem ausgeführten erfindungsgemäßen System wurden eingesetzt:

- Xtools als Konfigurationsverwaltungssystem
- javadoc zum Erzeugen von HTML-Dokumentation aus Java Sourcecodes
- Sun Microsystems Netra-I als Webserver auf Solaris 2.6 als Betriebssystem
- Swish-E als Suchmaschine.

Patentansprüche

1. System zur Dokumentation und Archivierung wiederverwendbarer Software-Komponenten und zum Auffinden der Software-Komponenten über ein Netzwerk, insbesondere das Internet, wobei

- a) ein Versionsverwaltungssystem (VVS) vorhanden ist, das dafür eingerichtet ist, in einem ersten Dateisystem (DS1) Dateien (VD) in unterschiedlichen Versionen und zusätzlich den jeweils aktuellen Stand der jeweiligen Datei (VD) als Master-Kopie (MD) zu halten,
- b) an einer zentralen Stelle ein Dokumentationsgenerierungssystem (DGS) vorhanden ist, das dafür eingerichtet ist, aus den Master-Kopien (MD) HTML-Dokumente (WP) zu erzeugen und in ein zweites Dateisystem (DS2) abzulegen,
- c) eine Suchmaschine (SM) vorhanden ist, die dafür eingerichtet ist, jeweils nach einer solchen Dokumentationsgenerierung einen zur Menge der dabei erzeugten HTML-Dokumente (WP) gehörigen Index (IN) zu erstellen, und
- d) ein Webserver (WS) vorhanden ist, der mittels der Suchmaschine (SM) eine Anfrage an einen Index (IN) ermöglicht, und der als Suchergebnis Verweise auf die die Suchkriterien erfüllenden HTML-Dokumente (WP) liefert, die durch Auswahl abrufbar sind.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Dateisystem (DS1, DS2) zu einem gemeinsamen Dateisystem zusammengefaßt sind.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Webserver (WS) dafür eingerichtet ist, die HTML-Dokumente (WP) auch direkt, also ohne Mitwirkung der Suchmaschine (SM), abzurufen.

4. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Versionsverwaltungssystem (WS) ausgewählt ist aus den Systemen ClearCase, Continuuus, PVCs, RCS, CVS, SCCS und Xtools.

5. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dokumentationsgenerierungssystem (DGS) ausgewählt ist aus den Systemen javadoc, ccdoc, und idldoc.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

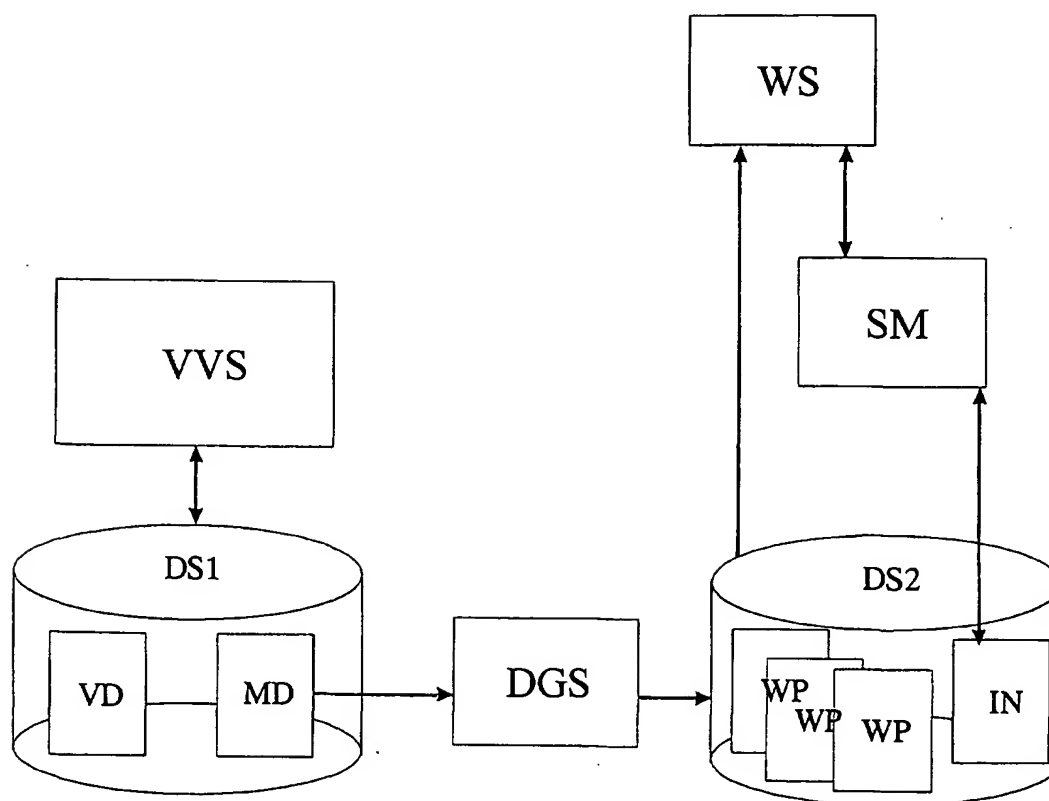


Fig. 1